



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Klassierung:

31 c, 21

Gesuchsnummer:

82166/59

Anmeldungsdatum:

21. Dezember 1959, 15¼ Uhr

Patent erteilt:

30. April 1964

Patentschrift veröffentlicht:

15. Juni 1964

## HAUPTPATENT

Concast AG, Zürich

### Hydraulischer Antrieb zur Oszillation der Kokillen von Stranggußmaschinen

Hans Bieri, Schlieren (Zürich), ist als Erfinder genannt worden

Zur Erhöhung der Wärmeabfuhr der Kokille, zur Vermeidung einer örtlichen Wärmeüberbeanspruchung der Kokillenwand, sowie zur Erhöhung des Schmier-effektes des Kokillenschmiermittels, wird den Kokil-  
5 len von Stranggußmaschinen eine axiale hin und her gehende Bewegung erteilt. Damit wird eine Erhöhung der praktisch erzielbaren Gießgeschwindigkeit sowie eine Verbesserung der Oberfläche des Gießgutes erreicht.

10 Es sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen für die Erzeugung oszillierender Bewegungen von Kokillen bekannt. Diese gliedern sich je nach der Übertragungsart der Bewegung auf die Kokille hauptsächlich in mechanische Antriebe, hydraulische  
15 Antriebe oder in Kombinationen derselben. Bei den mechanischen und kombinierten Antrieben wird der Bewegungsablauf normalerweise durch eine oder mehrere Kurvenscheiben gesteuert. Kurvenscheiben sind bei rein mechanischen Antrieben einer beträcht-  
20 lichen Abnutzung unterworfen, wobei zusätzlich die Übertragung der Bewegung auf die Kokille konstruktive Schwierigkeiten und Unzulänglichkeiten hervorruft. Bei kombinierten Antrieben muß üblicherweise die Kurvenscheibe ausgewechselt werden, wenn eine  
25 Änderung der Hubhöhe gewünscht wird. In allen Fällen, in welchen eine Kurvenscheibe verwendet wird, muß diese ebenfalls dann ausgewechselt werden, wenn eine Änderung des Verhältnisses der Absenk- zur Hebegeschwindigkeit gewünscht wird.

30 Bei den heute bekannten Ausführungen von vertikalen Gießmaschinen wird die Kokille auf einem Rahmen, dem sogenannten Kokillentisch, gelagert, wobei dieser durch spezielle Elemente in der Bewegungsrichtung geführt wird. Das Gewicht der be-  
35 wegten Teile wird durch spezielle Federn oder hydraulische bzw. hydropneumatische Elemente aufgenommen. Die eigentlichen Antriebselemente werden

dabei von der Aufgabe, die Parallelführung sicher zu stellen und das Gewicht zu tragen, entbunden.

Der Einbau eines Kokillentisches, spezieller Füh-  
40 rungselemente, sowie der Federn bringt jedoch beträchtliche konstruktive Schwierigkeiten und Unzulänglichkeiten mit sich. Dies gilt insbesondere für Maschinen, welche für große Strangdimensionen ausgelegt sind, weil das Gewicht der oszillierten Masse  
45 sowie die durch Wärmeeinwirkung bedingte lineare Ausdehnung des relativ breiten Kokillentisches nicht mehr gestatten, auf dem bis heute bekannten Prinzip der Ausführung von Kokillentischen sowie deren  
Antrieb eine befriedigende konstruktive Lösung zu  
50 finden.

Der Zweck der Erfindung ist es, eine bessere Lösung für den Antrieb von Kokillen zu schaffen.

Der erfindungsgemäße hydraulische Antrieb zur  
Oszillation der Kokillen von Stranggußmaschinen ist  
55 dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei doppelwirkende hydraulische Zylinder mit Kolben angeordnet sind, die mindestens einer Kokille die oszillierende Bewegung erteilen und gleichzeitig die Kokille führen.

Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegen-  
60 standes wird anschließend anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische, perspektivische Ansicht eines Ausschnittes aus einer Vertikalstranggießanlage,

Fig. 2 ein elektrisch-hydraulisches Schema der An-  
65 lage nach Fig. 1.

Die Kokille 1, vorteilhafterweise durch zwei un-  
abhängige, wassergekühlte Träger 2 und 3 gehalten, wird durch zwei Zylinder 4, 5 mit doppelwirkenden, hydraulisch betätigten Kolben 6, 7 bzw. 8, 9  
70 auf und ab bewegt, wobei diese Elemente nicht nur für die Übertragung der Bewegung, sondern ebenfalls zur Führung und Abstützung dienen. Ob der Kolben 6, 7 bzw. 8, 9 oder der Zylinder 4 bzw. 5

sich als beweglicher Teil mit der Kokille 1 bewegt, ist unwesentlich. Jeder Zylinder 4 bzw. 5 wird mit Hilfe einer Pumpe 10 bzw. 11 gespeist, welche eine der Pumpendrehzahl annähernd proportionale Fördermenge aufweist, und mit dem vorteilhafterweise stufenlos geregelten Antrieb der Absenkvorrichtung der Stranggußmaschine (nicht dargestellt) gekuppelt ist. Damit werden den Zylindern 4, 5 der Maschinengeschwindigkeit proportionale Druckölmengen zugeführt, so daß sich diese proportional zur Absenkgeschwindigkeit des Stranges bewegen und sämtlichen Varianten der Gießgeschwindigkeit folgen. Anstelle von zwei Ölpumpen 10 und 11 ist es auch möglich, durch eine einzige Pumpe zwei Zylinder zu versorgen. Da doppelwirkende Kolben 6, 7 bzw. 8, 9 vorgesehen sind, so müssen in den Druckölleitungen 12-17 und 20-25 Steuerelemente 27-34 eingebaut werden, welche vorteilhafterweise als elektropneumatische oder elektrohydraulische Ventile ausgebildet sind, welche den Zufluß des Drucköles auf die beiden Seiten der Kolben 4 und 5 steuern. Die Pumpen 10 und 11 fördern je aus einem Behälter 35 bzw. 36. In diese Behälter 35, 36 münden ebenfalls Rückflußleitungen 37 und 38, welche je mit einem federbelasteten Rückschlagventil 39, 40 versehen sind.

Seitlich am Träger 2 sind Umsteuerhebel 41 und 42 angeordnet, deren Enden in einen Endschalter 43 bzw. 44 hineinragen. Jeder Endschalter 43 bzw. 44 besitzt einen oberen Anschlag 45 bzw. 46 und einen unteren 47 bzw. 48. Diese Anschläge 45, 46, 47, 48 dienen der Hubbegrenzung, sowie der Umsteuerung der Bewegung der Kokille. Sie sind als elektrische Umsteuerorgane ausgebildet.

Diese Anlage funktioniert folgendermaßen: Beim Heben der Kokille 1 geben die Ventile 27 und 31 die Ölzufuhr zur Unterseite der Kolben 7 und 9 und die Ventile 29 und 33 den Rücklauf von der Oberseite der Kolben 6 und 8 frei. Das Drucköl fließt dabei durch die Leitungen 12 bzw. 20, 13 bzw. 21, das offene Ventil 27 bzw. 31 und die Leitung 14 bzw. 22. Die sich hebenden Doppelkolben 6, 7 und 8, 9 verdrängen das sich oben in den Zylindern 4, 5 befindende Öl und pressen es durch die Leitung 16 bzw. 24, das offene Ventil 29 bzw. 33, die Leitung 37 bzw. 38 in den Behälter 35 bzw. 36 zurück. Die Ventile 28 und 30 bzw. 32 und 34 sind geschlossen.

Die Doppelkolben 6, 7 und 8, 9 werden angehoben und heben gleichzeitig die mit ihnen über Tragzapfen 49 und 50 verbundenen Träger 2 und 3, an welchen die Kokille 1 aufgehängt ist. Die Bewegung der Kokille 1 erfolgt entgegen der Stranggußrichtung. Die Hebegeschwindigkeit ist abhängig von der von den Pumpen gelieferten Ölmenge und dem Kolbendurchmesser des Kolbens 7 bzw. 9. Es ist möglich, die den Zylindern angelieferte Druckölmenge mittels Bypass-Ventilen (nicht dargestellt) zu regulieren, um die Hebegeschwindigkeit unabhängig von der Absenkgeschwindigkeit zu ändern. Die

nach den Pumpen 10, 11 angeordneten Bypass-Ventile werden dabei vorteilhafterweise als Magnetventile ausgebildet, die während der Hebebewegung offen und während der Absenkbewegung geschlossen sind und deren Durchflußquerschnitt in der Offenstellung verstellbar ist. Dadurch ist es möglich, für den Hebevorgang kleinere Ölmengen pro Zeiteinheit in Anwendung zu bringen und damit das Verhältnis Absenk- zu Hebegeschwindigkeit auf einfache Weise zu ändern. Kurz vor der oberen Hebelage angelangt, erfassen die Umsteuerhebel 41 bzw. 42 die federnd gelagerten oberen Anschläge 45 und 46 und schieben sie nach oben. Dabei betätigen diese Schaltorgane 80 bzw. 81 und 82 (Fig. 2), welche Stromkreise über die Leitungen 83-85-80-89-82-90-91 und 83-85-80-89-82-94-91 öffnen, so daß die beiden Solenoide der Ventile 30 und 34 stromlos werden und sich diese beiden Ventile öffnen. Unmittelbar anschließend gelangen die Schaltorgane 80 bzw. 81 und 82 in ihre obere Schließlage, in welcher sie Stromkreise über die Leitungen 83-84-81-87-92-91, 83-84-81-87-88-96-91, 83-85-80-86-88-95-91 und 83-85-80-86-93-91 schließen. Die erregten Solenoide der Ventile 31, 33, 29 und 27 sprechen an und schließen diese vier Ventile.

Nun ist die Umsteuerung vollzogen. Das Drucköl fließt durch die Leitungen 12 bzw. 20, 17 bzw. 25, durch das offene Ventil 30 bzw. 34 und die Leitungen 16 und 24 in den oberen Teil der Zylinder 4 und 5.

Das sich unter den Kolben 7 und 9 befindende Öl kann durch die Leitung 14 bzw. 22, das auf einen gewünschten Gegendruck einstellbare Druckhalteventil 28 bzw. 32 und die Leitungen 15 und 37 bzw. 23 und 38 in den Behälter 35 bzw. 36 abfließen.

Die Druckhalteventile 28 und 32 verhüten ein zu schnelles Absinken der Kokille 1 infolge ihres Gewichtes. Die Kokille 1 senkt sich mit der vorbestimmten Geschwindigkeit ab.

Wenn sich die Kokille 1 ihrem unteren Totpunkt nähert, so erfassen die Umsteuerhebel 41 und 42 die unteren federnden Anschläge 47 und 48 und schieben sie nach unten. Sie betätigen damit auch die Schaltorgane 80 bzw. 81 und 82, so daß die Stromkreise 83-85-80-86-93-91, 83-84-81-87-92-91, 83-85-80-86-88-95-91 und 83-84-81-87-88-96-91 geöffnet und die Solenoide der Ventile 27, 31, 29 und 33 stromlos werden. Diese Ventile öffnen sich daher.

Unmittelbar anschließend gelangen die Schaltorgane 80 bzw. 81 und 82 in ihre untere Endlage und schließen damit die Stromkreise 83-85-80-82-90-91 und 83-85-80-89-82-94-91. Die beiden Solenoide der Ventile 30 und 34 werden stromlos und diese Ventile schließen sich.

Das Drucköl gelangt wieder über die Leitung 13 bzw. 21, das Ventil 27 bzw. 31 und die Leitung 14 bzw. 22 in den unteren Teil des Zylinders 4 bzw. 5 und hebt die Kolben 7 und 9 und mit ihnen

die Kokille 1. Das sich über den Kolben 6 und 8 in den Zylindern 4 und 5 befindende Öl fließt durch die Leitung 16 bzw. 24, das offene Ventil 29 bzw. 33 in die Rückflußleitung 37 bzw. 38, von wo es sich über das Rückschlagventil 39 bzw. 40 in den Behälter 35 bzw. 36 ergießt. In dieser Art und Weise setzt sich das Spiel fort und die Kokille 1 führt eine oszillierende Bewegung aus. Wenn die den Zylindern 4 und 5 zugeführte Ölmenge ein konstantes Volumen aufweist, so ist das Verhältnis der Absenkgeschwindigkeit und Hebegeschwindigkeit gleich dem Verhältnis der Kolbenflächen der Kolben 6 und 7 bzw. 8 und 9. Normalerweise ist die Kolbenfläche der Kolben 6 und 8 ungefähr dreimal größer als diejenige der Kolben 7 und 9.

Es ist natürlich auch möglich, die Umsteuerung anstatt mechanisch mittels Umsteuerleisten durch Photozellen und Relais, welche mit Verzögerungsschaltern versehen sind, vorzunehmen. Anstelle der Hubänderung der Kokille durch Verstellen der gegenseitigen Distanz der Anschläge der Endschalter 43 und 44 tritt eine Änderung der Ansprechzeit des Verzögerungsschalters. Diese Steuerung bietet z. B. gegenüber einer mechanischen den Vorteil der einfachen Hubverstellung und Verstellmöglichkeit während des Betriebes.

Da bei der beschriebenen Ausführung kein starrer, die beiden Kolbensysteme verbindender Kokillen-tisch vorgesehen ist, besteht zwischen den Bewegungen der beiden oszillierenden Gruppen keine zwangläufige Parallellität, weshalb eine Synchronisierung der Bewegungen dieser Gruppen sichergestellt werden muß. Die in Fig. 2 dargestellte Schaltung erlaubt eine automatische Synchronisierung der Bewegungen der beiden Gruppen.

Angenommen, der Doppelkolben 6, 7 laufe dem Doppelkolben 8, 9 bei der Hebebewegung vor und schalte am Ende dieser Bewegung das Schaltorgan 80. Da das Schaltorgan 80 mit dem Schaltorgan 82 in Serie angeordnet ist, so werden die entsprechenden Stromkreise durch eine Öffnungsbewegung eines der beiden Schaltorgane 80 oder 82 geöffnet. In der oberen Hebelage öffnen sich somit nach Betätigung des Schaltorgans 80 die Ventile 30 und 34, wie wenn die Bewegungen synchronisiert und auch die Schaltorgane 81 und 82 betätigt worden wären.

Anschließend schließt das Schaltorgan 80 den Stromkreis zu den Ventilen 27, 29, 31 und 33, so daß sich diese Ventile schließen. Die beiden Gruppen sind also gleichzeitig umgesteuert worden und bewegen sich nach unten, wobei die Gruppe des Kolbens 8, 9 nun derjenigen des Kolbens 6, 7 vorläuft.

Daher werden gegen das Ende der Absenkbewegung nur die Schaltorgane 81 und 82 betätigt, nicht dagegen das Schaltorgan 80. Da aber die Schaltorgane 80 und 81 durch die Leitung 88 parallel geschaltet sind, bleiben trotz der Öffnungsbewegung des Schaltorgans 81 die entsprechenden Stromkreise geschlossen und mithin die Ventile 27, 29, 31 und

33 ebenfalls. Da andersseits die Schaltorgane 80 und 82 in Serie geschaltet sind, passiert auch hier trotz der Schließbewegung des Schaltorgans 82 nichts. Es bleiben also die Solenoide der Ventile 30 und 34 stromlos und mithin diese Ventile offen. Die Kolben 6 und 8 werden weiterhin mit Drucköl beaufschlagt.

Der Kolben 9 steht dabei in seiner tiefsten Lage im Zylinder 5 in Ruhe, während sich der Kolben 7 weiter senkt, bis auch er gegen seine untere Endlage gelangt und das Schaltorgan 80 betätigt. Dieses öffnet die Stromkreise zu den Ventilen 27, 29, 31 und 33, und diese öffnen sich nun ebenfalls. Anschließend schließen sich die Stromkreise zu den Ventilen 30 und 34 und diese Ventile schließen sich. Die Kolben 6, 7 und 8, 9 befinden sich beide in ihrer untersten Lage. Das Drucköl gelangt unter den Kolben 7 und 9. Die beiden Kolben 6, 7 und 8, 9 fahren dann zusammen und synchronisiert nach oben.

Der analoge Vorgang spielt sich ab, wenn der Kolben 8, 9 dem Kolben 6, 7 bei der Hebebewegung vorläuft. Eine Synchronisierung dieser Bewegungen hat sich in der Praxis als nötig erwiesen, da eine Differenz in der Fördermenge der Pumpen 10 und 11, sowie ungleiche Leckverluste in Stopfbüchsen usw. zu ungleichen Bewegungen führen.

Im oberen Totpunkt erfolgt eine Lagesynchronisierung, indem die zuerst ankommende Gruppe die Umsteuerung für die Bewegung beider Gruppen vornimmt, während im unteren Totpunkt eine Zeitsynchronisierung erfolgt, indem die früher ankommende Gruppe wartet, bis die spätere ebenfalls ankommt und dabei beide Gruppen umsteuert, so daß sie in synchronisierter Lage die Hebebewegung beginnen.

Der beschriebene, hydraulische Antrieb einer Kokille unter Vermeidung von Federn, Parallelführungen, Kurvenscheiben usw. hat im weiteren den Vorteil, daß beispielsweise beim Einbau von vier Oszillationselementen für den Antrieb von zwei kleinen Kokillen einer Zweistranganlage mit geringem Aufwand, eine einzige große Kokille auf den beiden äußersten Oszillationselementen gelagert werden kann, und damit die Maschine als Einstranganlage für große Formate betrieben werden kann.

#### PATENTANSPRUCH

Hydraulischer Antrieb zur Oszillation der Kokillen von Stranggußmaschinen, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei doppelwirkende hydraulische Zylinder (4, 5) mit Kolben (6, 7 bzw. 8, 9) angeordnet sind, die mindestens einer Kokille die oszillierende Bewegung erteilen und gleichzeitig die Kokille führen.

#### UNTERANSPRÜCHE

1. Antrieb nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß zur Versorgung mit Druckflüssigkeit mindestens eine mit dem Antrieb der Ab-

senkvorrichtung gekuppelte Pumpe (10 bzw. 11) vorgesehen ist.

2. Antrieb nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Versorgung mit Druckflüssigkeit für jeden Zylinder (4 bzw. 5) eine eigene Pumpe (10 bzw. 11) vorgesehen ist.

3. Antrieb nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß Steuermittel (27-34, 80-82) vorgesehen sind, um die Kolben (6, 7 bzw. 8, 9) abwechselungsweise auf der einen und der anderen Seite hydraulisch zu beaufschlagen.

4. Antrieb nach Patentanspruch und Unteranspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (80-82) angeordnet sind, um die Bewegungen der einzelnen Oszillationselemente synchronisierbar zu gestalten.

5. Antrieb nach Patentanspruch und Unteransprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuermittel als elektropneumatische Ventile (27, 29, 30 bzw. 31, 33, 34) ausgebildet sind.

6. Antrieb nach Patentanspruch und Unteransprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuermittel als elektrohydraulische Ventile ausgebildet sind.

7. Antrieb nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß Endschalter (43, 44) vorgesehen sind, welche durch die Kokille (1) betätigt werden, um deren Bewegung nach einem vorbestimmten Hub umzusteuern.

8. Antrieb nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß ein in den Endlagen von der Kokille (1) betätigter Schalter vorgesehen ist, welcher als Bypass-Organ des hydraulischen Systems die Menge des die Kolben beaufschlagenden hydraulischen Mediums steuert, um das Verhältnis der Absenk- zur Hebegeschwindigkeit der Kokille (1) in vorbestimmter Weise zu verändern.

9. Antrieb nach Patentanspruch und Unteranspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Bypass-Organ als Magnetventil ausgebildet ist, dessen Durchflußquerschnitt in der Offenstellung verstellbar ist.

Concast AG

Vertreter: Dr. Ing. G. Volkart, Zürich

Fig. 1

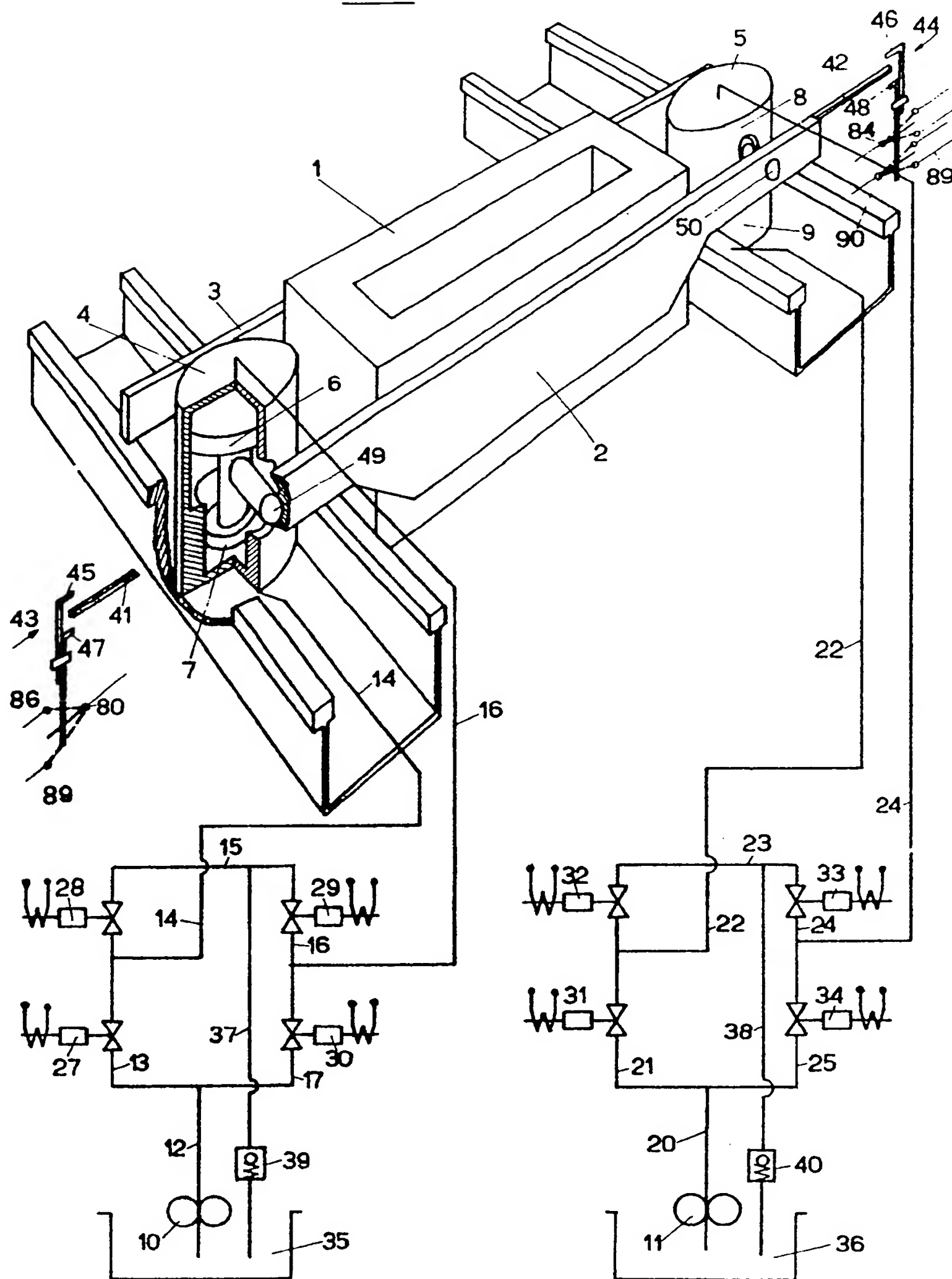


Fig. 2

